

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor : HIROKI AKANO  
Filed : Concurrently herewith  
For : A POSITION MEASURING APPARATUS  
Serial Number : Concurrently herewith

March 16, 2004


Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY CLAIM AND  
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **Japanese** patent application number **2003-304845** filed **August 28, 2003**, a copy of which is enclosed.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Thomas J. Bean  
Reg. No. 44,528

Customer Number:  
026304  
Docket No.: FUJI 21.071

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    8 月 2 8 日  
Date of Application:

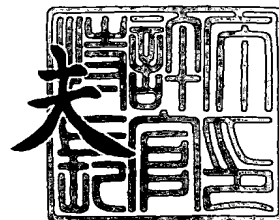
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 0 4 8 4 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 3 0 4 8 4 5 ]

出      願      人                      富 士 通 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 4 7 6 2

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0351946  
【提出日】 平成15年 8月28日  
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿  
【国際特許分類】 G01S 5/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社  
                                内  
    【氏名】 赤野 広樹  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005223  
    【氏名又は名称】 富士通株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100070150  
    【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿 4 丁目 2 0 番 3 号 恵比寿ガーデンプレイス  
                                タワー 3 2 階  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 伊東 忠彦  
    【電話番号】 03-5424-2511  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 002989  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0114942

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

複数の衛星からの受信信号を用いて、自装置の位置測定を行なう位置測定装置において

、  
ある衛星からの信号が受信できない若しくは受信品質が所定以下の場合に、遮蔽物の存在情報から、該ある衛星との間に遮蔽物が存在しない位置若しくは位置範囲を自装置の位置としない、又は自装置の位置であることの信頼性を該ある衛星との間に遮蔽物が存在する位置若しくは位置範囲よりも低くする遮蔽物情報反映手段、  
を備えたことを特徴とする位置測定装置。

**【請求項 2】**

複数の衛星からの受信信号を用いて、自装置の位置測定を行なう位置測定装置において

、  
測定した位置と、ある衛星との間に遮蔽物が存在する場合に、該ある衛星からの信号が受信できる又は受信品質が所定以上であれば、該ある衛星との間に遮蔽物が存在しない位置若しくは位置範囲に自装置の位置を補正する補正手段、  
を備えたことを特徴とする位置測定装置。

**【請求項 3】**

複数の衛星からの受信信号を用いて、自装置の位置測定を行なう位置測定装置において

、  
測定した位置と、ある衛星との間に遮蔽物が存在しない場合に、該ある衛星からの信号が受信できない又は受信品質が所定以下であれば、該ある衛星との間に遮蔽物が存在する位置若しくは位置範囲に自装置の位置を補正する補正手段、  
を備えたことを特徴とする位置測定装置。

**【請求項 4】**

請求項 2 又は 3 記載の位置測定装置において、前記補正手段による補正は、所定値（例えば、位置測定誤差として想定される値）以内としたことを特徴とする位置測定装置。

**【請求項 5】**

G P S 受信機から得た情報に基づいて位置を算出する位置算出装置において、

該 G P S 受信機から測定位置として与えられた位置であっても、ある衛星からの信号が受信できない又は受信品質が所定以下であることを該 G P S 受信機の情報から得た場合に、遮蔽物の存在情報から、該ある衛星との間に遮蔽物が存在しないのであれば、該位置を自装置の位置としない、又は自装置の位置であることの信頼性を該ある衛星との間に遮蔽物が存在する位置若しくは位置範囲よりも低くする遮蔽物情報反映手段、  
を備えたことを特徴とする位置算出装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】位置測定装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に無線信号を用いた位置測定の技術分野に関し、特に全地球測位システム（GPS: Global positioning system）を用いると好適な位置測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、GPSを利用した位置測定を有する装置が増えている。概して、GPSは、地球を周回する24個程度の人工衛星から送信される信号の内、例えば3個以上の衛星からの信号を利用して、2次元以上の位置を高精度に測定することが可能なシステムである。より具体的には、例えば三角測量型、PHS型、差分GPS（Differential GPS）型その他の手法を利用して、位置測定が行われる。このような技術は、カーナビゲーションやPDAにも使用され、移動局又はそのユーザの位置として位置測定が行われる。GPSでは衛星からの電波を利用するので、原理的には、衛星及び位置測定装置（GPS受信機）間の見通し線（line-of-sight）が妨げられるような通信環境では、良好な位置測定を行うことはできない。

【0003】

この点に関し、特許文献1は、位置IDを含む赤外線信号を発する位置ID発振器を屋内に設け、移動局が、屋外では衛星からの電波を受ける一方、屋内ではその赤外線信号を受けるようにすることで、屋内外を問わず移動局の位置測定を可能にする技術を開示している。

【0004】

また、特許文献2は、移動可能な監視対象物に、衛星からの信号受信の成否を判別するための検知装置を設け、監視対象物が屋内外の何れに存在するかを判別する技術を開示している。

【特許文献1】特開2000-111648号公報

【特許文献2】特開平9-297171号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、GPS等を始めとして位置測定は比較的高精度ではあるが、それでも例えば10メートル程度の誤差がある。測定位置が広い平地等であれば誤差もあまり気にならないかもしれないが、測定位置が、建物と路上との境界付近（際）である場合には、建物の屋上にいる可能性もあるし、建物周囲の路上にいる可能性もあり、その誤差により位置の意味合いに大きな違いがある。

【0006】

図1は、移動局、建物及び測定座標のばらつき等を説明するための模式的な図を示す。図1（A）は建物の上方から眺めた平面図を示し、図1（B）は斜視図を示す。図1（A）、（B）に示されるように、移動局又はそのユーザ102の真の位置座標が、建物104の屋上にあるとする。位置座標の測定は、例えば1秒毎に周期的に行われ、その都度位置座標（測位座標）106が得られるが、それらは、ある範囲108にわたってばらつく。図では、この範囲は、例えば数メートル程度の半径の円で示される。この円には、建物104に属する領域と、建物104外周の路上とが含まれる。従って、移動局102が建物の屋上に位置するか否かは明確でなく、探索対象の推定位置に関し、大きな不定性が生じてしまう問題点がある。

【0007】

また、移動局102の真の位置が建物104に近接する路上にいる場合は、衛星からの信号が建物により遮蔽される為、測位座標106のばらつく範囲108は、大きくなる傾

向がある(図2)。移動局102が屋上に位置すれば、位置測定に好都合な衛星からの信号を捕捉することができるが、建物に近接する路上に位置する場合はそのような信号を捕捉することが困難になり、測定精度が劣化するためである。従って、移動局が建物の屋上に位置するか否かが、図1の場合より更に不明確になってしまうという問題点が生じる。

#### 【0008】

上記の特許文献1, 2に記載された発明は、移動局が屋内外の何れに位置するかを判別するものであるところ、建物の屋上及び路上は何れも屋外であるので、特許文献に記載の発明でそれらの判別を行うことは困難である。

#### 【0009】

一方、移動局の位置測定を、平面座標だけでなく、高さ方向の座標も含めた3次元測定を行うことで、上記の問題点に対処することも理論上は可能である。しかしながら、3次元測定を行うには、先ず、4以上の衛星から良好に信号が得られることを要する。従って、4以上の衛星からの信号を捕捉できない場合は、3次元測定は困難になる。更に、4以上の衛星を捕捉できたとしても、高さ方向の測定精度は水平方向の測定精度より悪いのが一般的である(例えば、1.5倍程度誤差が大きくなる)。従って、10メートル程度の比較的低い建物の屋上に移動局が存在するか否かを判別することは、実用的な用途であるにもかかわらず困難である。

#### 【0010】

尚、幾何学的精度劣化率(DOP: Dilution of Precision)と呼ばれる量を利用して、信頼性の低い測位座標を出力しないようにすることで、測定精度を向上させる試みもなされている。DOPは、位置測定に使用された衛星の移動局に対する幾何学的配置に基づいて、位置座標の確からしさを示すことが可能な量である。例えば、位置測定に使用した3つの衛星総てが同様な方向に存在していると、DOPの値は大きく、位置座標の信頼性は低くなる。DOPの大きい測位座標の出力を制限し、(DOPの小さい)確からしい測位座標のみが出力されるようにすることで、信頼性の高い測位座標のみを出力することが可能になる。しかしながら、上記のように、移動局102の真の位置が建物104に近接する路上にある場合には、DOPは大きくなるのが一般的であり、そのような場合に測位座標を出力すること自体が困難になってしまうという問題が生じる。

#### 【0011】

本発明は、上記問題点の少なくとも1つを軽減するためになされたものであり、その課題は、移動局の位置を高精度に推定することの可能な、全地球測位システム(GPS)を利用する位置測定装置を提供することである。

#### 【0012】

本願の別の課題は、移動局が建物の屋上に位置するか否かを適切に判別し、移動局の位置を高精度に推定することの可能なGPSを利用する位置測定装置を提供することである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0013】

本発明では、複数の衛星からの受信信号を用いて、自装置の位置測定を行なう位置測定装置において、ある衛星からの信号が受信できない若しくは受信品質が所定以下の場合に、遮蔽物の存在情報から、該ある衛星との間に遮蔽物が存在しない位置若しくは位置範囲を自装置の位置としない、又は自装置の位置であることの信頼性を該ある衛星との間に遮蔽物が存在する位置若しくは位置範囲よりも低くする遮蔽物情報反映手段、を備えたことを特徴とする位置測定装置を用いる。

#### 【0014】

このように、衛星からの信号が受信できない若しくは受信品質が所定以下の場合、その衛星との間に遮蔽物が存在すると想定され、この衛星との間に遮蔽物が存在しないような位置に位置測定装置が存在する可能性は低いと考えられる。

#### 【0015】

そこで、そのような位置、位置範囲は、自装置の位置としないか、又は自装置の位置と

しての信頼性が低いものとして扱うこととしたので、位置測定精度が向上する。

【0016】

尚、遮蔽物の存在情報の例としては、山等の自然物や人工的な建造物の3次元データ、より簡略化して、例えば、直方体形状の建物の中心を通るように、地面に対して垂直な面で、縦、横に切断した時の断面の2次元データ等とすることができる。

【0017】

また、遮蔽物が存在しないような位置とは、例えば、衛星から遮蔽物を見た時にその遮蔽物の影にならない位置が挙げられる。

【0018】

更に、ディスプレイに表示される信頼度の高低を調整することで、信頼性を高くする又は低くすることが可能になる。

【0019】

本発明では、複数の衛星からの受信信号を用いて、自装置の位置測定を行なう位置測定装置において、測定した位置と、ある衛星との間に遮蔽物が存在する場合に、該ある衛星からの信号が受信できる又は受信品質が所定以上であれば、該ある衛星との間に遮蔽物が存在しない位置若しくは位置範囲に自装置の位置を補正する補正手段、を備えたことを特徴とする位置測定装置を用いる。

【0020】

測定した位置とある衛星との間に遮蔽物が存在するのであれば、本来であれば、このある衛星からの信号は受信できない、又は受信品質が所定以下であるはずである。

【0021】

しかし、これに反するのであれば、その測定した位置の確からしさは低く、このある衛星との間に遮蔽物が存在しない位置又は位置範囲が正しい位置と考えられるため補正することで、位置測定精度が向上する。

【0022】

本発明では、複数の衛星からの受信信号を用いて、自装置の位置測定を行なう位置測定装置において、測定した位置と、ある衛星との間に遮蔽物が存在しない場合に、該ある衛星からの信号が受信できない又は受信品質が所定以下であれば、該ある衛星との間に遮蔽物が存在する位置若しくは位置範囲に自装置の位置を補正する補正手段、を備えたことを特徴とする位置測定装置を用いる。

【0023】

測定した位置とある衛星との間に遮蔽物が存在しないのであれば、本来であれば、このある衛星からの信号は受信でき、又は受信品質が所定以上であるはずである。

【0024】

しかし、これに反するのであれば、その測定した位置の確からしさは低く、このある衛星との間に遮蔽物が存在する位置又は位置範囲が正しい位置と考えられるため補正することで、位置測定精度が向上する。

【0025】

本発明では、上記の位置測定装置において、前記補正手段による補正は、所定値（例えば、位置測定誤差として想定される値）以内としたことを特徴とする位置測定装置を用いる。

【0026】

このように、補正手段による補正を行なう範囲を所定値に制限したので、遮蔽物とは異なる衛星からの伝搬環境等による受信品質の影響による位置測定の誤りを低減できる。

【0027】

本発明では、GPS受信機から得た情報に基づいて位置を算出する位置算出装置において、該GPS受信機から測定位置として与えられた位置であっても、ある衛星からの信号が受信できない又は受信品質が所定以下であることを該GPS受信機の情報から得た場合に、遮蔽物の存在情報から、該ある衛星との間に遮蔽物が存在しないのであれば、該位置を自装置の位置としない、又は自装置の位置であることの信頼性を該ある衛星との間に遮

蔽物が存在する位置若しくは位置範囲よりも低くする遮蔽物情報反映手段、を備えたことを特徴とする位置算出装置を用いる。

#### 【0028】

GPS受信機からの測定位置として不適当なものをマスクしたり、また、信頼性の低い測定結果として処理することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0029】

本発明によれば、位置測定装置の測定の精度の向上が見込まれる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0030】

以下、図面を参照しながら本願実施例を説明する。各図を通じて同一の要素には同一の参照番号が付されている。

#### 【実施例1】

#### 【0031】

図3は、本願実施例による位置測定装置（又は位置算出装置）の主要な機能ブロック図を示す。図3に示される要素には、3で始まる参照番号が付与されている。位置測定装置300は、概して、衛星からの信号を受信するGPS受信部302と、そこで受信した信号を処理する制御部304（遮蔽物情報反映手段又は補正手段）と、情報を記憶する記憶部306と、制御部304に従って移動局の位置を表示する表示部308とを有する。簡単のため、移動局の他の要素は省略されている。

#### 【0032】

GPS受信部302は、例えば地球を周回する24個の衛星の内の8個の衛星から、位置測定のための信号を受信する。この信号には、例えば、C/Aコードと呼ばれるコード情報、及び各衛星の軌道を示す軌道情報等が含まれている。GPS受信部302は、衛星から受信した信号に基づいて移動局の位置を測定する位置測定部（図示せず）を有する。

#### 【0033】

制御部304は角度設定部312を有し、これは、GPS受信部302の位置測定部で測定された移動局の位置と、例えばビルのような建物との位置関係に依存する角度範囲を設定する。1例として角度範囲は、例えば図4及び図5に示されるように、所定の方位角 $\alpha$ 及び仰角 $\beta$ の広がりを持つ範囲とすることが可能である。制御部304は、GPS受信部302の軌道情報抽出部（図示せず）から、各衛星の軌道を示す軌道情報を抽出する。（尚、好ましくは、各衛星は他の衛星の軌道情報を送信し、GPS受信機がその位置を特定することを可能にする。）軌道情報抽出部は、GPS受信部302にて衛星から受信した信号に基づいて軌道情報を導出する要素である。制御部304は測定部316を有し、これは、角度設定部312で設定した角度範囲内に存在し得る衛星からの信号品質（信号強度、S/N比その他適切な品質を示す量）又は受信の可否を測定する。その角度範囲にどのような衛星が存在し得るかについては、移動局の位置座標と軌道情報から予測することが可能である。更に、制御部304は補正部318を有し、これは、後述の図6に関連して説明される手順に従って、移動局の測位座標を補正する。

#### 【0034】

記憶部306は、制御部304及び／又は表示部308にて使用される各種情報を記憶する。例えば、その情報には、図4に示されるような、建物104の2次元平面における領域を規定するための頂点座標401、建物104の中心座標402、建物外周の所定の範囲を定める幅403、補正後の測位座標となり得る点の集合である基準線405、407等に関する情報が含まれる。中心座標402は、頂点座標401で囲まれる領域の重心として求めることが可能であるが、そのようにすることは必須ではなく、他の基準点を設定することも可能である。というのも、その座標を利用して、移動局102と建物104との相対的な位置関係を、制御部304（特に、角度設定部312）が把握することができれば良いからである。建物周囲の所定の範囲を定める幅403は、本願実施例による位置座標の補正が行われ得る路上の領域を規定する。即ち、本願実施例による測位座標の補



正は、各頂点 401 で囲まれる領域に加えて、ある幅 403 を有する領域でも行われる。従って、幅 403 の大きさは、任意に設定することが可能であるが、補正を行う範囲を過剰に広げない観点からは、GPS による測位座標のばらつき程度に設定することが望ましい。

#### 【0035】

また、記憶部 306 に格納される情報には、建物 104 と移動局 102 との位置関係で設定される角度範囲を規定するためのパラメータ  $\alpha$  及び  $\beta$  も含まれる。その角度範囲は、2次元平面における移動局の測位座標 102 から中心座標 402 に向かう直線に対して左右均等に  $\alpha/2$  の角度だけ広がった方位角範囲と、仰角  $0 \sim \beta$  (図 5) で規定される仰角範囲とで規定される。更に、記憶部 306 に記憶される情報には、受信信号の信号レベルに対する閾値 L、道路等の地図情報その他制御部 304 で使用され得る任意の情報が含まれる。

#### 【0036】

尚、説明の便宜上「建物」を例にとって説明しているが、人工的な建物だけでなく、山等の自然物その他の見通し線を遮る遮蔽物についての情報(遮蔽物の存在情報)が、記憶部 306 に格納され得る。遮蔽物の存在情報は、例えば、自然物や建造物等の 3次元データや、より簡略化された 2次元データ(例えば、直方体状の建物の中心を通るように、地面に対して垂直な面内で、縦、横に切断したときの断面形状)等とすることが可能である。このような情報を記憶部 306 に記憶しておき、GPS からの衛星情報を中心として半径が GPS の測定誤差以内の位置であって、受信品質が所定以下又は受信不可となる衛星から見たときに遮蔽物により影となる位置に、測定位置を補正することができる。

#### 【0037】

表示部 308 は、移動局の位置を、建物の位置及びその近辺の地図情報等と共に画面に表示することが可能である。

#### 【0038】

図 6 は、本願実施例により、移動局の位置座標を補正するためのフローチャートを示す。フロー 600 は、ステップ 602 から始まる。GPS 受信部 302 (図 3) にて衛星からの信号が受信され、GPS 受信部 302 の位置測定部にて移動局の測定された位置座標(測位座標)が求められる。測位座標は、例えば、3 以上の衛星と移動局との間の距離及び距離差を測定し、三角測量によって求めることが可能である。当然ながら、他の手法で求めることも可能である。そして、フロー 600 はステップ 604 に進む。

#### 【0039】

ステップ 604 では、測位座標が、建物屋上の範囲内に位置するか否かが判定される。この判定は、例えば測位座標と、建物の領域を規定する頂点座標 401 (図 4) を利用して行うことが可能である。測位座標が建物屋上の範囲内にあったならば、フロー 600 はステップ 606 に進む。

#### 【0040】

ステップ 606 では、角度設定部 312 にて設定された角度範囲内に、衛星が存在し得るか否かが判定される。この判定は、GPS 受信部 302 の軌道情報抽出部で取り出された軌道情報と、角度範囲とを利用することで行われる。即ち、図 4、図 5 に示される方位角  $\alpha$  及び仰角  $\beta$  で規定されるような範囲内に、衛星が見出され得るか否かが判定される。この時点で行う判定は、軌道情報及び測位座標に基づいて行われ、その衛星からの信号が建物で遮蔽されるか否かは考慮されない(それは次のステップで行われる)。その角度範囲内に衛星が存在し得る場合は、フロー 600 はステップ 608 に進む。

#### 【0041】

ステップ 608 では、設定された角度範囲に存在し得る衛星からの信号強度のような信号品質を測定し、それが所定値(閾値)を上回るか否か又は受信の可否を判定する。この測定は、測定部 316 で行われる。所定値を上回る場合は、ステップ 610 に進む。尚、設定された角度範囲内に存在し得る衛星は 1 つとは限らず、複数にもなり得る。この場合は、総ての衛星からの信号強度が所定値を超えた場合に、ステップ 610 に進むようにす

るとよい。

#### 【0042】

ステップ610では、測位座標をそのまま表示部に表示する。言い換えれば、測位座標の示す座標（移動局が屋上に存在すること）の信頼度又は可能性は高いので、その位置を移動局の位置として表示するのである。仮に、移動局が屋上に存在しなかったならば、ステップ608で行われた信号強度の測定結果は、否定的（NO）になる。この場合に、即ち移動局が路上に位置する場合は、図4に示されるように、設定される角度範囲のほとんどは、建物によって遮蔽されてしまう。従って、その範囲内に衛星が存在したとしても、その衛星からの信号は遮られ、十分に大きな強度で移動局に到達することは困難になる。このため、ステップ608での測定結果は否定的になり、フローはステップ612に進むことになる。

#### 【0043】

ステップ612では、補正部318により測位座標が補正され、補正後の測位座標が表示部308に表示される。簡単には、測定位置の信頼性が低いことを併せて表示させたり、測定不可とすることもできる。測位座標の補正は、図7に示されるように、測位座標を、そこから最も近い路上の基準線405上（又は、それに幅を追加した範囲）に移動させるように行われる（好ましくは、遮蔽物の影になる位置に移動させる）。測位座標は、移動局が建物の屋上に位置することを示すが、設定された角度範囲に存在する衛星からの電波が遮蔽されているので、移動局は、実際には建物際の路上に位置すると推察される。路上の基準線405は、幅403と同様に、建物の形状や測定誤差等を考慮して適切に設定されることが可能である。そして、フロー600はステップ614に進み、終了する。

#### 【0044】

尚、ステップ606にて、設定された角度範囲内に衛星が存在しない場合には、本実施例による測位座標の補正を行うことはできないので、ステップ610に進み、測位座標をそのまま表示する。この場合に、フロー600が、ステップ606からステップ610に進んだのか、又はステップ608からステップ610に進んだのかを区別して表示部308に測位座標を表示することは有意義である。上記の考察により、ステップ608からステップ610に到達した場合に、移動局が屋上に位置することの信頼性は高いが、そうでない場合に表示される測位座標の信頼性は、従来と同程度に低いためである。

#### 【0045】

一方、ステップ604で測位座標が屋上の範囲内にない（路上に位置する）場合は、フロー600はステップ616に進む。

#### 【0046】

ステップ616では、測位座標が建物周囲の所定の範囲内に属するか否かが判定される。この所定の範囲は、図4に示されるように、幅403で建物を囲むような領域として規定され得る。幅403で規定される所定の範囲は、本実施例による測位座標の補正を行う地理的範囲である。測位座標がこの範囲内になければ、フロー600はステップ622に進み、測位座標がそのまま表示部に表示される。図4では簡単のため幅403は一定のサイズであるが、建物の形状や通信環境その他の状況に配慮して、様々な大きさに設定することが可能である。測位座標が建物周囲の所定の範囲内に属する場合は、フロー600はステップ618に進む。

#### 【0047】

ステップ618では、ステップ606と同様に、角度設定部312にて設定された角度範囲内に、衛星が存在し得るか否かが判定される。この判定も、GPS受信部302の軌道情報抽出部で取り出された軌道情報と、角度範囲とを利用することで行われる。その角度範囲内に衛星が存在し得る場合は、フロー600はステップ620に進む。

#### 【0048】

ステップ620では、設定された角度範囲に存在し得る衛星からの信号強度のような信号品質を測定し、それが所定値（閾値）を上回るか否かを判定する。この測定は、測定部316で行われる。測位座標の示すとおり、移動局が建物に近接する路上に位置する場合

は、図4に示されるように、設定される角度範囲のほとんどは建物によって遮蔽されてしまう。従って、その範囲内に衛星が存在したとしても、その衛星からの信号は遮蔽され、十分に大きな強度で移動局に到達することは困難になる。このため、ステップ620での測定結果は否定的（NO）になり、フローはステップ622に進む。尚、設定された角度範囲内に存在し得る衛星は1つとは限らず、複数にもなり得る。この場合は、総ての衛星からの信号強度が所定値を下回る場合に、ステップ622に進むようにする。

#### 【0049】

ステップ622では、測位座標をそのまま表示部に表示する。言い換えれば、測位座標の示す座標（移動局が建物の際に存在すること）の信頼度は高いので、その位置を移動局の位置として表示するのである。

#### 【0050】

一方、ステップ620で測定した信号強度が、所定値を上回る場合は、フロー600はステップ624に進む。

#### 【0051】

ステップ624では、補正部318により測位座標が補正され、補正後の測位座標が表示部308に表示される。測位座標の補正は、図8に示されるように、測位座標を、そこから最も近い基準線407上に移動させるように行われる。測位座標は、移動局が建物際の路上に位置することを示すが、設定された角度範囲に存在する衛星からの電波が遮蔽されていないので（良好に衛星を捕捉している）、移動局は、実際には建物の屋上に位置すると推察される。この屋上の基準線407は、上記の路上の基準線や幅403と同様に、建物の形状や測定誤差等を考慮して適切に設定されることが可能である。そして、フロー600はステップ614に進み、終了する。

#### 【0052】

尚、ステップ618にて、設定された角度範囲内に衛星が存在しない場合には、本実施例による測位座標の補正を行うことはできないので、ステップ622に進み、測位座標をそのまま表示する。この場合に、ステップ610での表示と同様に、フロー600が、ステップ618からステップ622に進んだのか、又はステップ620からステップ622に進んだのかを区別して表示部308に測位座標を表示することは有意義である。更には、フロー600が、ステップ616からステップ622に進んだことを区別して表示することも有意義である。この場合は、測位座標の測定に誤差があったとしても、移動局が建物の屋上に位置する可能性は非常に低い、即ち移動局が路上にいることの信頼性は高いからである。

#### 【実施例2】

#### 【0053】

図9は、別の実施例による位置測定システムの主要な機能ブロック図を示す。図9に示される要素には、9で始まる参照番号が付与されている。本システムは、衛星との通信に良好な場所に固定された基準局又は親局902と、基準局902と通信することの可能な範囲で移動する移動局又は子局904とを含む。

#### 【0054】

移動局904には、衛星からの信号を受信するGPS受信部906と、そこで受信した信号を処理する移動局制御部908と、基準局902に信号を送信する送信部910とが設けられている。簡単のため、移動局の他の要素については省略されている。

#### 【0055】

GPS受信部906は、例えば地球を周回する24個の衛星の内の8個の衛星から、位置測定のための信号を受信する。

#### 【0056】

移動局制御部908は、GPS受信部906で受信した信号に基づいて、基準局902に報告する情報を準備する。基準局902に報告する（送信する）情報には、受信した信号の発信元である衛星の識別情報、衛星からの信号の品質（信号強度やS/N比等で測定される）、DOP（幾何学的精度劣化率）、移動局にて測定された移動局の測位座標等が

含まれる。送信部 910 は、移動局制御部 908 で準備したそれらの情報を基準局 902 に無線送信する。

#### 【0057】

移動局 904 は、基準局 902 と通信可能な広範な範囲を移動することが可能である。しかし、本実施例では、移動局から見た各衛星の方位角及び仰角と、基準局から見た各衛星の方位角及び仰角とは実質的に等しくすべきなので、移動局及び基準局間の距離は、それらの角度が実質的に等しく近似できる程度に接近していることが望ましい。より具体的には、GPS 用の衛星は、地球表面から約 20000 km の上空を飛行しているので、移動局及び基準局間は、数キロメートル以内の距離に制限することが望ましい。

#### 【0058】

一方、基準局 902 には、衛星からの信号を受信する GPS 受信部 912 と、移動局 904 からの信号を受信する受信部 913 と、信号を処理する基準局制御部 914 と、情報を記憶する記憶部 916 と、制御部 914 に従って移動局の位置を表示する表示部 918 が設けられている。簡単のため、基準局 902 の他の要素は省略されている。基準局 902 は、衛星との通信が良好に行われるような場所に固定されている。このため、基準局 902 で受信される信号は、移動局 904 で受信される信号に対する参照信号としての意義を有する。GPS 受信部 912 も、GPS 受信部 906 と同様に、上空の衛星から位置測定のための信号を受信する。GPS 受信部 912 は信号測定部（図示せず）を有し、これは、GPS 受信部 912 で受信した信号に基づいて、各種の情報を準備する。その情報には、受信した信号の発信元である衛星の識別情報、衛星からの信号の品質、DOP、基準局にて測定された基準局の測位座標等が含まれる。

#### 【0059】

基準局制御部 914 は角度設定部 922 を有し、これは、移動局 904 から受信した移動局の位置（測位座標）と、例えばビルのような建物との位置関係に依存する角度範囲を設定する。この角度範囲は、例えば図 4 及び図 5 に示されるような、所定の方位角  $\alpha$  及び仰角  $\beta$  の広がりを含む範囲とすることが可能である。基準局制御部 914 は照合部 924 を有し、これは、角度設定部 922 で設定した角度範囲内に存在し得る衛星からの信号品質を測定し、所定値以上の品質を有する信号の送信元である衛星の識別情報を求める。また、照合部 924 は、そこで得た衛星の識別情報（例えば、衛星番号、識別番号）と、受信局 904 から受信した識別情報とを照合する。更に、基準局制御部 914 は補正部 926 を有し、これは、後述の図 10 に関連して説明される手順に従って、移動局の位置座標を補正する。

#### 【0060】

記憶部 916 は、記憶部 306（図 3）と同様に、基準局制御部 914 及び／又は表示部 918 にて使用される各種情報を記憶する。例えば、その情報には、図 4 に示されるような、建物 104 の 2 次元平面における領域を規定するための頂点座標 401、建物 104 の中心座標 402、建物外周の所定の範囲を定める幅 403、補正後の測位座標となり得る点の集合である基準線 405、407 等が含まれる。また、記憶部 916 に格納される情報には、建物と移動局との位置関係で設定される角度範囲を規定するためのパラメータ  $\alpha$  及び  $\beta$  も含まれる。更に、記憶部 916 に記憶される情報には、受信信号の信号レベルに対する閾値  $L$ 、道路等の地図情報その他の基準局制御部 914 で使用され得る任意の情報が含まれ得る。

#### 【0061】

表示部 918 は、移動局の位置を、建物の位置及びその近辺の地図情報等と共に画面に表示することが可能である。表示部 918 は、基準局制御部 914 や GPS 受信部 912 のような基準局 902 の他の要素に近接して設け得ることに加えて、それらの要素から離間して設けることも可能である。用途に応じて様々な配置が可能である。また、簡単のため、移動局 904 に表示部を設けていないが、当然ながら移動局 904 に表示部を設け、自身の位置を表示させるようにすることも可能である。更には、基準局 902 から補正後の測位座標を受信し、補正後の測位座標を移動局の表示部に表示させることも可能である。

## 【0062】

図10は、本実施例により、移動局の測位座標を補正するためのフローチャートを示す。フロー1000は、ステップ1002から始まる。移動局902のGPS受信部906（図9）にて衛星からの信号が受信され、それに基づいて移動局制御部908は、基準局902に報告する情報を準備する。基準局902に報告する情報には、受信した信号の発信元である衛星の識別情報、衛星からの信号の品質（信号強度やS/N比等で測定される）、DOP（幾何学的精度劣化率）、移動局にて測定された移動局の測位座標等が含まれる。測位座標は、例えば3以上の衛星を利用して三角測量その他の手法で求めることも可能である。これ以降のステップは、基準局902にて行われる。

## 【0063】

ステップ1004では、基準局902にて、移動局904から受信した移動局の測位座標が、建物屋上の範囲内に位置するか否かが判定される。この判定は、例えば測位座標と、建物の領域を規定する頂点座標401（図4）を利用して行うことが可能である。測位座標が建物屋上の範囲内にあったならば、フロー1000はステップ1006に進む。

## 【0064】

ステップ1006では、角度設定部922にて設定された角度範囲内に、衛星が存在するか否かが調査される。本実施例では、基準局902は軌道情報からどの方角にどのような衛星が存在するかを予測しない。基準局902の照合部924が、その角度範囲からの信号の様子を直接的に測定することで、このステップの判定が行われる。移動局の測位座標が、図7に示されるように位置している場合に（基準局は図示されていない。）、設定された角度範囲にはGPS衛星1乃至3が存在する。このような1以上の衛星を捕捉できた場合は、それらの衛星を指定する識別情報（例えば、衛星の番号1～3）が抽出され、それらは照合部924に与えられ、フロー1000はステップ1008に進む。

## 【0065】

ステップ1008では、先のステップで特定された衛星と同一の衛星（例えば、GPS衛星1～3）が、移動局904でも捕捉されているか否かを判別する。この判別は、照合部924にて、移動局904から受信した衛星の識別情報と、先のステップで抽出した衛星の識別情報とを照合することで行われる。同一の衛星が移動局でも捕捉されていたならば、フロー1000はステップ1010に進む。

## 【0066】

ステップ1008の判別を行う場合において、識別情報（衛星の番号）の一致不一致だけでなく、基準局902における信号の受信強度と、移動局904における信号の受信強度とを比較することも有利である。上述したように、移動局からの見通し線内に建物があると、衛星からの電波は遮られる。しかしながら、通信環境によっては、建物で遮蔽されていたとしても、（微弱ではあるが）その反射波が移動局に到達する可能性も否定できない。移動局がそのような反射波から衛星の識別情報を抽出すると、測位座標に関する以後の補正が不適切になってしまうことが懸念される。そこで、移動局及び基準局における受信強度（一般的には、適切な信号品質を示す量）を比較し、不要な反射波の影響を抑制することが可能である。より具体的には、例えば、あるGPS衛星からの信号の移動局での受信強度が、基準局での受信強度の1/A倍より小さいか否かを判別することで、ステップ1008の判別を更に的確に行うが可能になる。また、このような受信強度の判別を、ステップ1006の段階で行うことで、一定レベル以上の強度を有する信号のみから、識別情報を抽出することも可能である。

## 【0067】

ステップ1010では、測位座標の示す座標（移動局が屋上に存在すること）の信頼度が高いので、その位置を移動局の位置としてそのまま表示する。移動局が屋上に存在せず、移動局が建物際の路上に位置する場合は、図4に示されるように、設定される角度範囲のほとんどが、建物によって遮蔽されてしまう。従って、その範囲内に衛星が存在したとしても、その衛星からの信号は遮蔽され、十分に大きな強度で移動局に到達することは困

難になる。このため、ステップ1008での判別結果は否定的になり、フローはステップ1012に進むこととなる。

【0068】

ステップ1012では、補正部926により測位座標が補正され、補正後の測位座標が表示部918に表示される。測位座標の補正は、図7に示されるように、測位座標を、そこから最も近い路上の基準線405上に移動させるように行われる。そして、フロー600はステップ614に進み、終了する。

【0069】

尚、ステップ1006にて、設定された角度範囲内に衛星が存在しない場合には、本実施例による測位座標の補正を行うことはできないので、ステップ1010に進み、測位座標をそのまま表示する。この場合に、フロー1000が、ステップ1006からステップ1010に進んだのか、又はステップ1008からステップ1010に進んだのかを区別して表示部918に測位座標を表示することは有意義である。ステップ1008からステップ1010に到達した場合は、上記の考察により、移動局が屋上に位置することの信頼性は高いが、そうでない場合に表示される測位座標の信頼性は、従来と同程度に低いためである。

【0070】

一方、ステップ1004で測位座標が屋上の範囲内にない（路上に位置する）場合は、フロー1000はステップ1016に進む。

【0071】

ステップ1016では、測位座標が建物周囲の所定の範囲内に属するか否かが判定される。この所定の範囲は、図4に示されるような幅403で建物を囲む領域であり、この範囲は、本実施例による測位座標の補正を行う地理的範囲である。測位座標がこの範囲内になければ、フロー1000はステップ1022に進み、測位座標がそのまま表示部に表示される。測位座標が建物周囲の所定の範囲内に属する場合は、フロー1000はステップ1018に進む。

【0072】

ステップ1018では、ステップ1006と同様に、角度設定部312にて設定された角度範囲内に、衛星が存在するか否かが調査される。基準局902がその角度範囲からの信号の様子を直接的に測定することで、このステップの調査が行われる。この測定は、照合部924にて行われる。設定された角度範囲に、GPS衛星1乃至3のような1以上の衛星を捕捉することができた場合は、それらの衛星を指定する識別情報（例えば、衛星の番号1～3）が抽出され、それらは照合部924に与えられ、フロー1000はステップ1020に進む。

【0073】

ステップ1020では、先のステップで特定された衛星と同一の衛星（例えば、GPS衛星1～3）が、移動局904でも捕捉されているか否かを判別する。この判別は、照合部924にて、移動局904から受信した衛星の識別情報と、先のステップで抽出した衛星の識別情報とを照合することで行われる。同一の衛星が移動局で捕捉されていなかったならば、フロー1000はステップ1022に進む。

【0074】

ステップ1022では、測位座標の示す座標（移動局が建物際の路上に存在すること）の信頼度は高いので、その位置を移動局の位置としてそのまま表示する。

【0075】

一方、ステップ1020にて、移動局がステップ1018で特定された衛星と同一の衛星を捕捉していた場合は、フローは1024に進む。

【0076】

ステップ1024では、補正部926により測位座標が補正され、補正後の測位座標が表示部918に表示される。測位座標の補正は、図8に示されるように、測位座標を、そこから最も近い基準線407上に移動させるように行われる。そして、フロー1000は

ステップ1014に進み、終了する。

【0077】

尚、ステップ1018にて、設定された角度範囲内に衛星が存在しない場合には、本実施例による測位座標の補正を行うことはできないので、ステップ1022に進み、測位座標をそのまま表示する。この場合に、ステップ1010での表示と同様に、フロー1000が、ステップ1018からステップ1022に進んだのか、又はステップ1020からステップ1022に進んだのかを区別して表示部918に測位座標を表示することは有意義である。更には、フロー1000が、ステップ1016からステップ1022に進んだことも区別して表示することも有意義である。この場合は、測位座標の測定に誤差があったとしても、移動局が建物の屋上に位置する可能性は非常に低く、測位座標の信頼性は高いからである。

【実施例3】

【0078】

上記の実施例では、移動局904が自身に関する情報を基準局902に送信し、基準局902にて移動局904の測位座標を補正していた。しかしながら、移動局の測位座標を補正する機能を基準局のみが備えることは必須ではなく、そのような機能を基準局と共に又は基準局の代りに移動局が備えることも可能である。

【0079】

図11は、測位座標の補正を行い得る移動局の主要な機能ブロック図を示す。この移動局1100は、例えば図9の移動局904の代りに使用することが可能である。移動局1100には、衛星からの信号を受信するGPS受信部1102と、基準局との通信を行うための受信部1103及び送信部1105と、信号を処理する移動局制御部1104と、情報を記憶する記憶部1106と、移動局制御部1104に従って移動局の位置を表示する表示部1108が設けられている。

【0080】

GPS受信部1102は信号測定部（図示せず）を有し、これは、衛星から受信した信号に基づいて、各種の情報を準備する。その情報には、受信した信号の発信元である衛星の識別情報、衛星からの信号の品質、DOP、基準局にて測定された基準局の測位座標等が含まれる。移動局制御部1104は角度設定部1112を有し、これは、移動局の測位座標と、例えばビルのような建物との位置関係に依存する角度範囲を設定する。移動局制御部1104は照合部1116を有し、これは、角度設定部1112で設定した角度範囲内に存在し得る衛星からの信号品質を測定し、所定値以上の品質を有する信号の送信元である衛星の識別情報を求める。また、照合部1116は、受信部1103を経て基準局から入手した衛星の識別情報と、測定で求めた識別情報とを照合する。更に、移動局制御部1104は補正部1118を有し、これは、以下に説明される手順に従って、移動局の位置座標を補正する。

【0081】

記憶部1106は、記憶部306、916（図3、図9）と同様に、移動局制御部1104及び／又は表示部1108にて使用される各種情報を記憶する。表示部1108は、移動局の位置を、建物の位置及びその近辺の地図情報等と共に画面に表示することが可能である。

【0082】

本実施例による測位座標を補正する手順は、図10のフローチャートとはほぼ同様であるが、各ステップ1104～1024が移動局1100にて行われること、及び基準局が移動局に所定の情報を供給することが大きく異なる。

【0083】

ステップ1004では、移動局1100にて、移動局の測位座標が、建物屋上の範囲内に位置するか否かが判定される。測位座標が建物屋上の範囲内にあったならば、フロー1000はステップ1006に進む。

【0084】

ステップ1006では、角度設定部1112にて設定された角度範囲内に、衛星が存在するか否かが調査される。移動局及び基準局の両方でその角度範囲からの信号の様子を直接的に測定することで、このステップの判定を行うことが可能である。この場合に、移動局1100は、GPS受信部1102の信号測定部による測位座標に基づいて、角度設定部1112にて角度範囲を設定し、その範囲における衛星の存否を照合部1116にて調査する。一方、移動局1100は、GPS受信部1102の信号測定部で測定した測位座標を、送信部1105を通じて基準局902に送信する。この移動局の測位座標に基づいて、基準局902でも角度範囲が設定され、ステップ1006の調査が移動局及び基準局で行うことが可能になる。或いは、移動局1100の角度設定部1112で設定した角度範囲に関する情報を、基準局に送信することで、基準局における角度範囲の設定に要する処理を省くことも可能である。いずれにせよ、設定された角度範囲に、GPS衛星1乃至3のような1以上の衛星を捕捉できた場合は、それらの衛星を指定する識別情報（例えば、衛星の番号1～3）が抽出される。移動局での調査結果（主に、衛星の番号のような識別情報）及び基準局での調査結果が照合部1116にて準備され、フロー1000はステップ1008に進む。

#### 【0085】

ステップ1008では、先のステップで特定された衛星と同一の衛星（例えば、GPS衛星1～3）が、移動局1100で捕捉されているか否かが、照合部1116にて判別される。同一の衛星が移動局でも捕捉されていたならば、フロー1000はステップ1010に進む。

#### 【0086】

ステップ1010では、測位座標の示す座標（移動局が屋上に存在すること）の信頼度又は可能性は高いので、その位置を移動局の位置としてそのまま表示する。移動局が屋上に存在せず、移動局が建物際の路上に位置する場合は、ステップ1008での判別結果は否定的になり、フロー1000はステップ1012に進む。尚、ステップ1006にて、設定された角度範囲内に衛星が存在しない場合にも、フロー1000はステップ1010に進み、測位座標をそのまま表示する。

#### 【0087】

ステップ1012では、補正部1118により測位座標が補正され、補正後の測位座標が表示部1108に表示される。測位座標の補正は、図7に示されるように、測位座標を、そこから最も近い路上の基準線405上に移動させるように行われる。そして、フロー1000はステップ1014に進み、終了する。

#### 【0088】

一方、ステップ1004で測位座標が屋上の範囲内にない（路上に位置する）場合は、フロー1000はステップ1016に進む。

#### 【0089】

ステップ1016では、測位座標が建物周囲の所定の範囲内に属するか否かが判定される。測位座標がこの範囲内になれば、フロー1000はステップ1022に進み、測位座標がそのまま表示部に表示される。測位座標が建物周囲の所定の範囲内に属する場合は、フロー1000はステップ1018に進む。

#### 【0090】

ステップ1018では、ステップ1006と同様に、角度設定部312にて設定された角度範囲内に、衛星が存在するか否かが調査される。設定された角度範囲に、GPS衛星1乃至3のような1以上の衛星を捕捉することができた場合は、それらの衛星を指定する識別情報が抽出される。移動局での調査結果及び基準局での調査結果は照合部1116にて準備され、フロー1000はステップ1020に進む。

#### 【0091】

ステップ1020では、先のステップで特定された衛星と同一の衛星が、移動局904でも捕捉されているか否かが判別される。同一の衛星が移動局で捕捉されていなかったならば、フロー1000はステップ1022に進む。



**【0092】**

ステップ1022では、測位座標の示す座標（移動局が建物際の路上に存在すること）の信頼度は高いので、その位置が移動局の位置としてそのまま表示される。尚、ステップ1018にて、設定された角度範囲内に衛星が存在しない場合にも、フロー1000はステップ1022に進み、測位座標がそのまま表示される。

**【0093】**

一方、ステップ1020にて、移動局がステップ1018で特定された衛星と同一の衛星を捕捉していた場合は、フローは1024に進む。

**【0094】**

ステップ1024では、補正部1118により測位座標が補正され、補正後の測位座標が表示部1108に表示される。測位座標の補正は、図8に示されるように、測位座標を、そこから最も近い基準線407上に移動させるように行われる。そして、フロー1000はステップ1014に進み、終了する。

**【0095】**

以上本願実施例によれば、移動局の測位座標を適切に補正することが可能になる。第1の実施例によれば、衛星の軌道情報から、ある角度範囲に存在し得る衛星を予測し、その衛星からの信号品質を測定し、測定結果に応じて移動局の位置を高度の異なる場所に補正する。これにより、例えば移動局が建物の屋上に位置すること、又は移動局が建物際の路上に位置することを信頼性高く推定することが可能になる。

**【0096】**

第2の実施例によれば、移動局で捕捉した衛星と、基準局で捕捉した衛星とを基準局で照合し、その照合結果に応じて、移動局の測位座標を補正するか否かが基準局で決定される。測位座標の補正は基準局で行われ、それを移動局で行う必要はないので、移動局の構成を簡易にすることが可能になる。特に、測位座標の補正に関し、移動局が移動し得る地理的範囲内の建物その他の地図情報を、移動局が備えることは不要になる。従って、本実施例は、多数の移動局を基準局で一括管理する場合に有利である。また、本実施例では、基準局が捕捉している衛星と移動局が捕捉している衛星を照合する為、測位を行なう地域に、基準局と移動局の両方に対する遮蔽がある場合（山等がある場合）も、補正を行なうことができる。軌道情報を利用して補正を行なうことが、山等の影響により、移動局単体では良好に行なわれない場合でも、基準局による情報を利用することで良好に行なうことが可能になり得る。

**【0097】**

第3の実施例によれば、移動局で捕捉した衛星と、基準局で捕捉した衛星とを移動局で照合し、その照合結果に応じて、移動局の測位座標を補正するか否かが移動局で決定される。測位座標の補正に関する主な処理が移動局で行われるので、移動局が自身の位置を正確に把握することが可能になる。

**【0098】**

以下、本願課題を解決する手段を例示的に列举する。

**【0099】**

（付記1）

複数の衛星からの信号を受信する受信手段と、  
該複数の信号から測定された移動局の位置と、障害物との位置関係に依存する角度範囲を設定する設定手段と、  
受信手段で受信した信号から前記複数の衛星の軌道を示す軌道情報を抽出する抽出手段と、

前記軌道情報から予測される、前記角度範囲内に存在し得る衛星からの信号の品質を測定する測定手段と、

測定された信号の品質に応じて、前記移動局の位置を高度の異なる場所に補正する補正手段と

を備えることを特徴とする位置測定装置。

## 【0100】

(付記2)

前記移動局の位置及び前記障害物の位置を画面に表示する表示手段を更に備えることを特徴とする付記1記載の位置測定装置。

## 【0101】

(付記3)

前記補正手段は、前記移動局が、障害物である建物の屋上に又は前記建物周囲の路上に位置するか否かを補正することを特徴とする付記1記載の位置測定装置。

## 【0102】

(付記4)

前記補正手段は、前記角度範囲内に存在し得る衛星からの信号の強度が、所定値より大きい場合に、前記移動局の位置を前記建物の屋上に位置付けることを特徴とする付記3記載の位置測定装置。

## 【0103】

(付記5)

前記補正手段は、前記角度範囲内に存在し得る衛星からの送信信号の強度が、所定値より小さい場合に、前記移動局の位置を前記建物周囲の路上に位置付けることを特徴とする付記3記載の位置測定装置。

## 【0104】

(付記6)

固定された基準局と通信可能な範囲内で移動する移動局の位置を推定し、基準局に設けられる位置測定装置であって、

障害物に関する位置情報を記憶する記憶手段と、

全地球測位システム(GPS)用の複数の衛星からの信号に基づいて前記移動局にて測定された前記移動局の位置座標と、GPS用の衛星の内前記移動局が受信した信号の発信元である衛星を示す移動局衛星情報とを受信する受信手段と、

GPS用の衛星の内前記基準局が受信した信号の発信元である衛星を示す基準局衛星情報と、前記移動局衛星情報との照合を行う照合手段と、

前記照合の結果及び障害物の位置座標に基づいて、前記移動局の位置を高度の異なる場所に補正する補正手段と

を備えることを特徴とする位置測定装置。

## 【0105】

(付記7)

前記移動局の位置及び障害物である建物の位置を画面に表示する表示手段を更に備えることを特徴とする付記6記載の位置測定装置。

## 【0106】

(付記8)

前記移動局衛星情報は、GPS用の総ての衛星の内前記移動局が所定値以上の品質で受信した信号の発信元である衛星を示すように作成されることを特徴とする付記6記載の位置測定装置。

## 【0107】

(付記9)

前記補正手段は、前記移動局が、障害物である建物の屋上に又は前記建物周囲の路上に位置するか否かを補正することを特徴とする付記6記載の位置測定装置。

## 【0108】

(付記10)

前記補正手段は、前記移動局衛星情報には含まれない一方前記基準局衛星情報には含まれるような衛星が存在しない場合に、前記移動局の位置を前記建物の屋上に位置付けることを特徴とする付記9記載の位置測定装置。

## 【0109】

## (付記 11)

前記補正手段は、前記移動局衛星情報には含まれない一方前記基準局衛星情報には含まれるような衛星が存在する場合に、前記移動局の位置を前記建物周囲の路上に位置付けることを特徴とする付記 9 記載の位置測定装置。

## 【0110】

## (付記 12)

固定された基準局と通信可能な範囲内で移動する移動局の位置を推定し、移動局に設けられる位置測定装置であって、

建物に関する位置情報を記憶する記憶手段と、

全地球側位システム (GPS) 用の複数の衛星からの信号に基づいて、前記移動局の位置座標を測定する測定手段と、

GPS 用の衛星の内前記基準局が受信した信号の発信元である衛星を示す基準局衛星情報を受信する受信手段と、

GPS 用の衛星の内前記移動局が受信した信号の発信元である衛星を示す移動局衛星情報と、前記基準局衛星情報との照合を行う照合手段と、

前記照合の結果及び建物の位置座標に基づいて、前記移動局の位置を高度の異なる場所に補正する補正手段と

を備えることを特徴とする位置測定装置。

## 【0111】

## (付記 13)

前記移動局の位置及び前記建物の位置を画面に表示する表示手段を更に備えることを特徴とする付記 12 記載の位置測定装置。

## 【0112】

## (付記 14)

前記移動局衛星情報は、GPS 用の衛星の内、前記移動局が所定値以上の品質で受信した信号の発信元である衛星を示すように作成されることを特徴とする付記 12 記載の位置測定装置。

## 【0113】

## (付記 15)

前記補正手段は、前記移動局が、前記建物の屋上に又は前記建物周囲の路上に位置するか否かを補正することを特徴とする付記 12 記載の位置測定装置。

## 【0114】

## (付記 16)

前記補正手段は、前記移動局衛星情報には含まれない一方前記基準局衛星情報には含まれるような衛星が存在しない場合に、前記移動局の位置を前記建物の屋上に位置付けることを特徴とする付記 15 記載の位置測定装置。

## 【0115】

## (付記 17)

前記補正手段は、前記移動局衛星情報には含まれない一方前記基準局衛星情報には含まれるような衛星が存在する場合に、前記移動局の位置を前記建物周囲の路上に位置付けることを特徴とする付記 15 記載の位置測定装置。

## 【0116】

## (付記 18)

複数の衛星からの受信信号を用いて、自装置の位置測定を行なう位置測定装置において、

ある衛星からの信号が受信できない若しくは受信品質が所定以下の場合に、遮蔽物の存在情報から、該ある衛星との間に遮蔽物が存在しない位置若しくは位置範囲を自装置の位置としない、又は自装置の位置であることの信頼性を該ある衛星との間に遮蔽物が存在する位置若しくは位置範囲よりも低くする遮蔽物情報反映手段、

を備えたことを特徴とする位置測定装置。

## 【0 1 1 7】

(付記 1 9)

複数の衛星からの受信信号を用いて、自装置の位置測定を行なう位置測定装置において

測定した位置と、ある衛星との間に遮蔽物が存在する場合に、該ある衛星からの信号が受信できる又は受信品質が所定以上であれば、該ある衛星との間に遮蔽物が存在しない位置若しくは位置範囲に自装置の位置を補正する補正手段、

を備えたことを特徴とする位置測定装置。

## 【0 1 1 8】

(付記 2 0)

複数の衛星からの受信信号を用いて、自装置の位置測定を行なう位置測定装置において

測定した位置と、ある衛星との間に遮蔽物が存在しない場合に、該ある衛星からの信号が受信できない又は受信品質が所定以下であれば、該ある衛星との間に遮蔽物が存在する位置若しくは位置範囲に自装置の位置を補正する補正手段、

を備えたことを特徴とする位置測定装置。

## 【0 1 1 9】

(付記 2 1)

付記 1 9 又は 2 0 記載の位置測定装置において、前記補正手段による補正は、所定値（例えば、位置測定誤差として想定される値）以内としたことを特徴とする位置測定装置。

## 【0 1 2 0】

(付記 2 2)

G P S 受信機から得た情報に基づいて位置を算出する位置算出装置において、

該 G P S 受信機から測定位置として与えられた位置であっても、ある衛星からの信号が受信できない又は受信品質が所定以下であることを該 G P S 受信機の情報から得た場合に、遮蔽物の存在情報から、該ある衛星との間に遮蔽物が存在しないのであれば、該位置を自装置の位置としない、又は自装置の位置であることの信頼性を該ある衛星との間に遮蔽物が存在する位置若しくは位置範囲よりも低くする遮蔽物情報反映手段、

を備えたことを特徴とする位置算出装置。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0 1 2 1】

【図 1】 移動局、建物及び測定座標のばらつきを説明するための模式図を示す。

【図 2】 移動局、建物及び測定座標のばらつきを説明するための模式図を示す。

【図 3】 本願実施例による位置測定装置の機能ブロック図を示す。

【図 4】 移動局と建物との位置関係を示す図である。

【図 5】 移動局と建物との位置関係を示す図である。

【図 6】 本願実施例による動作を示すフローチャートである。

【図 7】 測位座標及び補正後の座標の位置関係を示す図である。

【図 8】 測位座標及び補正後の座標の位置関係を示す図である。

【図 9】 本願実施例による位置測定システムの機能ブロック図を示す。

【図 1 0】 別の実施例による動作を示すフローチャートである。

【図 1 1】 移動局の変形例を示す機能ブロック図である。

## 【符号の説明】

## 【0 1 2 2】

1 0 2 移動局

1 0 4 建物

1 0 6 測位座標

1 0 8 誤差半径

3 0 0 位置測定装置

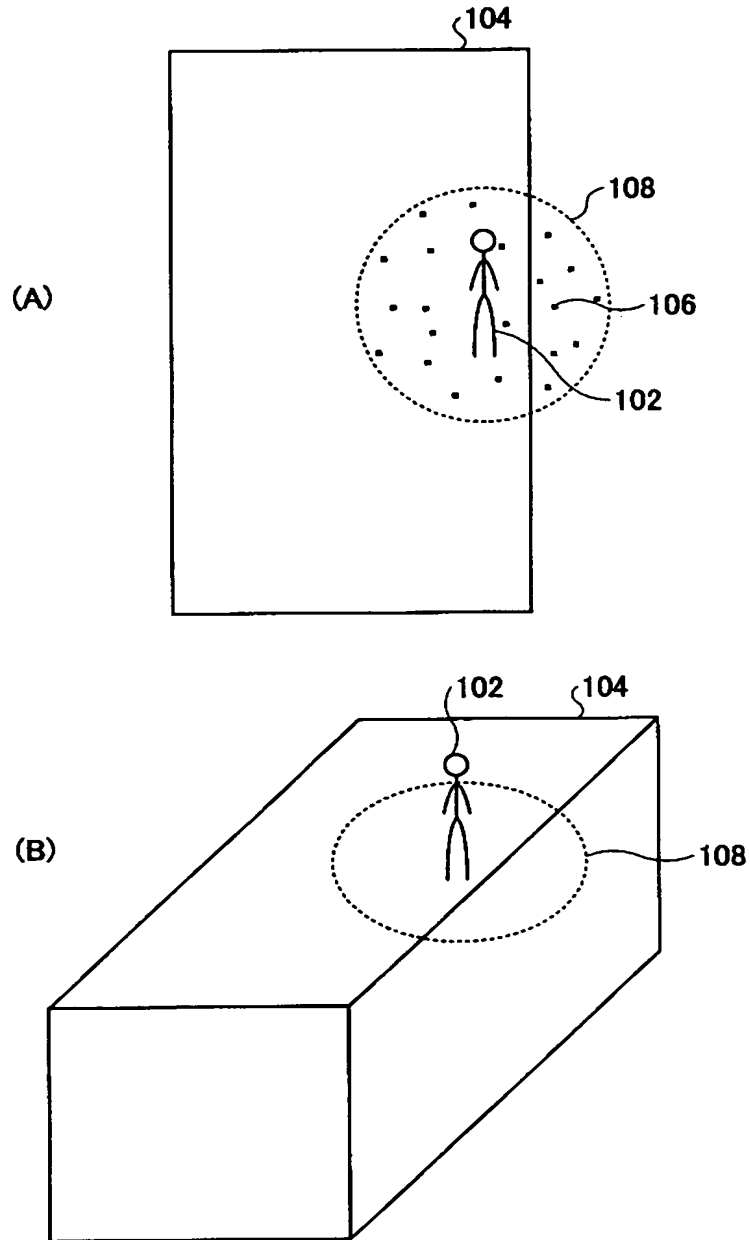
3 0 2 G P S 受信部

3 0 4 制御部  
3 0 6 記憶部  
3 0 8 表示部  
3 1 2 角度設定部  
3 1 6 測定部  
3 1 8 補正部  
4 0 1 頂点座標  
4 0 2 中心座標  
4 0 3 所定の幅  
9 0 2 基準局  
9 0 4 移動局  
9 0 6 G P S 受信部  
9 0 8 移動局制御部  
9 1 0 送信部  
9 1 2 G P S 受信部  
9 1 3 受信部  
9 1 4 基準局制御部  
9 1 6 記憶部  
9 1 8 表示部  
9 2 2 角度設定部  
9 2 4 照合部  
9 2 6 補正部  
1 1 0 2 G P S 受信部  
1 1 0 3 受信部  
1 1 0 4 移動局制御部  
1 1 0 5 送信部  
1 1 0 6 記憶部  
1 1 0 8 表示部  
1 1 1 2 角度設定部  
1 1 1 6 照合部  
1 1 1 8 補正部

【書類名】図面

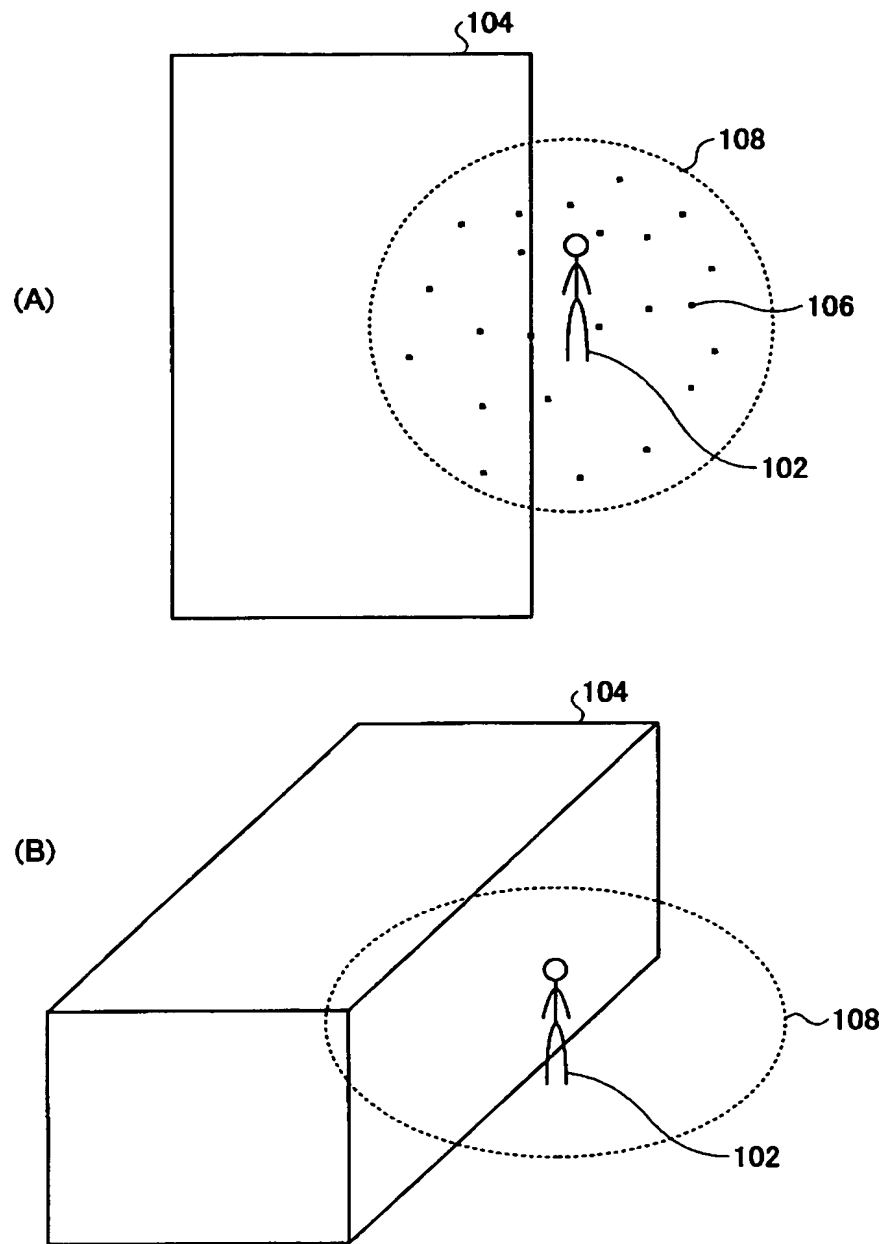
【図 1】

## 移動局、建物及び測定座標のばらつきを説明するための模式図



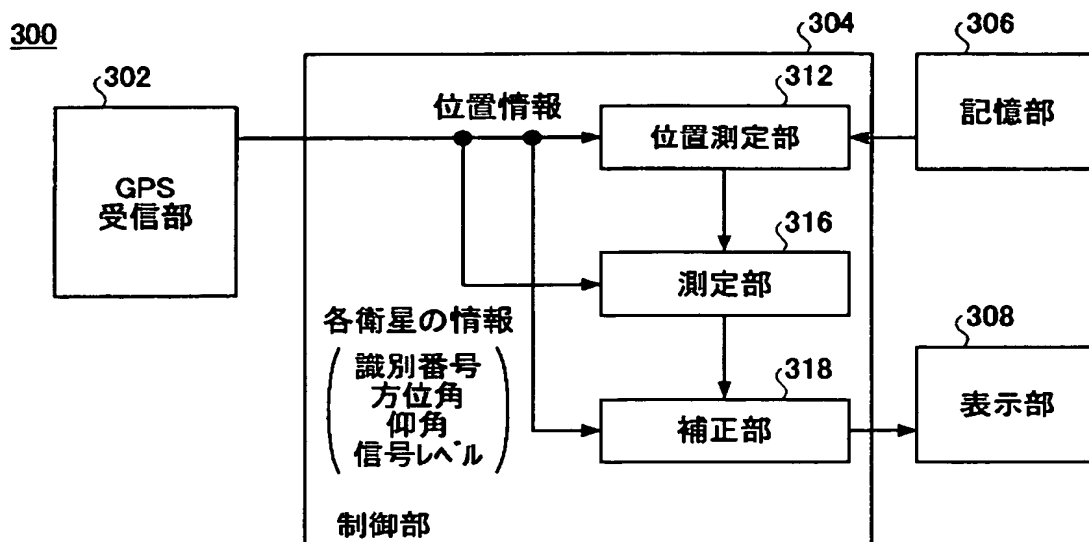
【図 2】

移動局、建物及び測定座標のばらつきを説明するための模式図



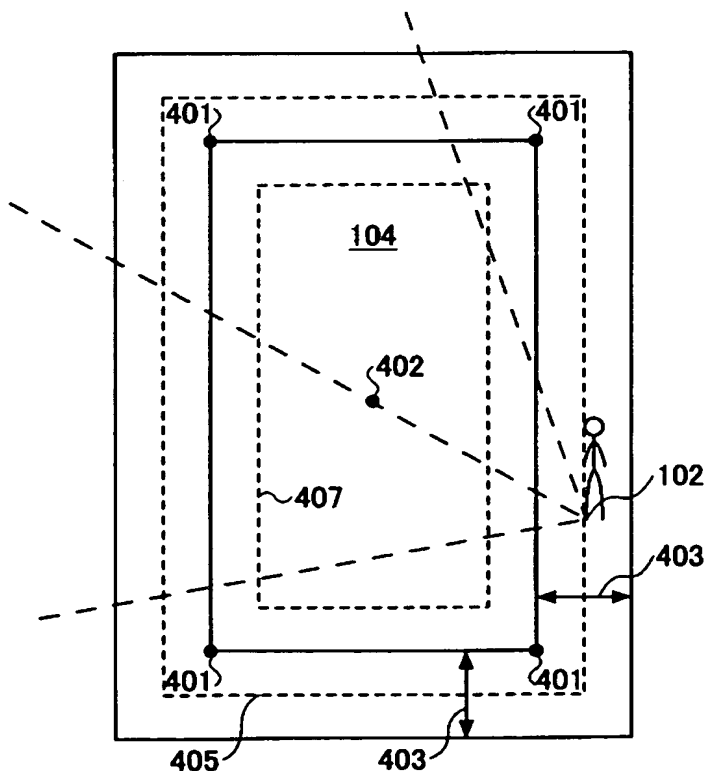
【図 3】

本願実施例による位置測定装置の機能ブロック図



【図 4】

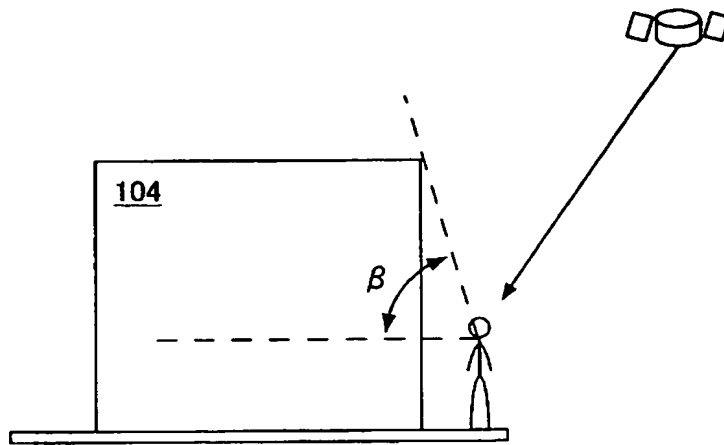
移動局と建物との位置関係を示す図





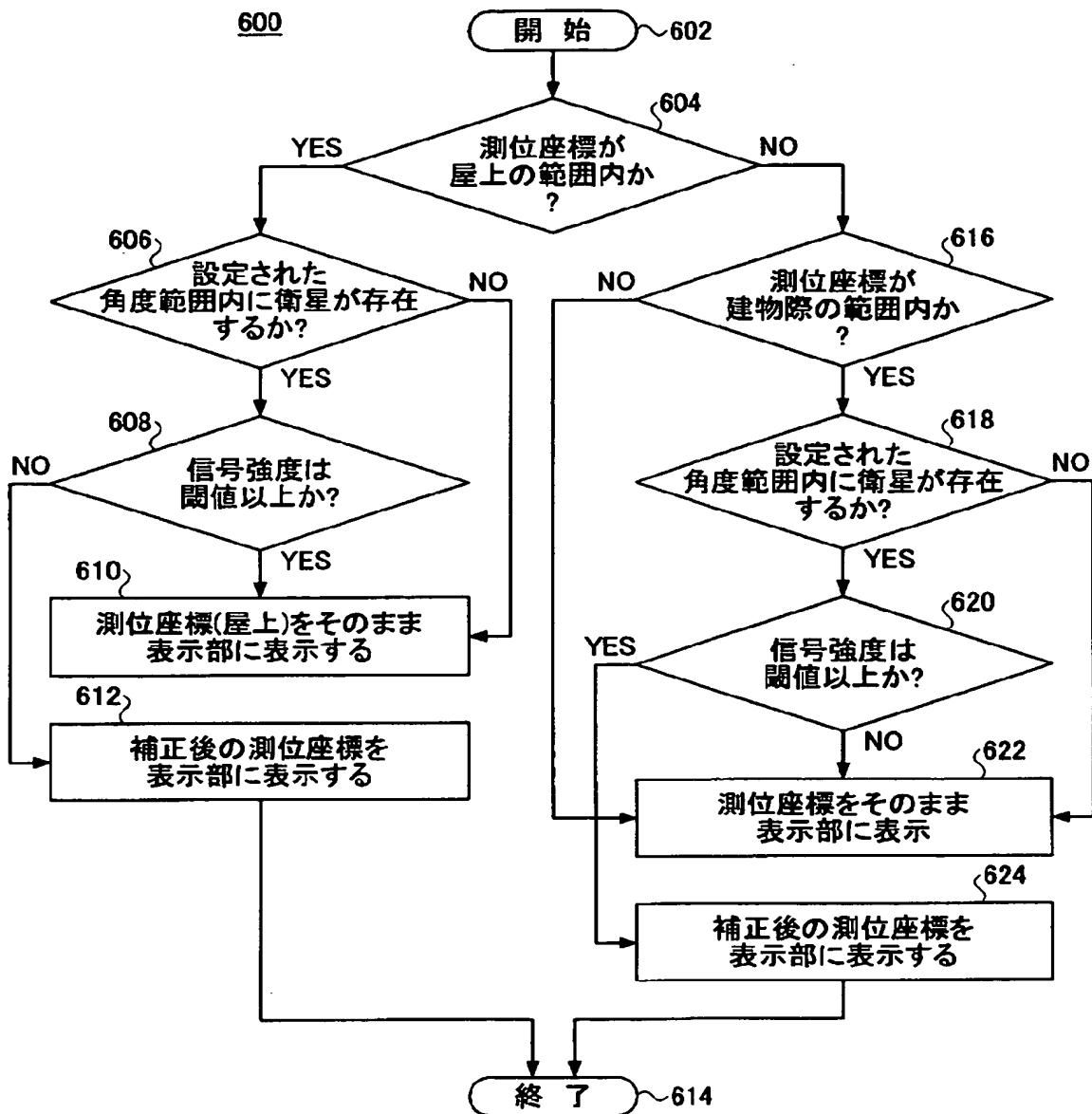
【図 5】

移動局と建物との位置関係を示す図



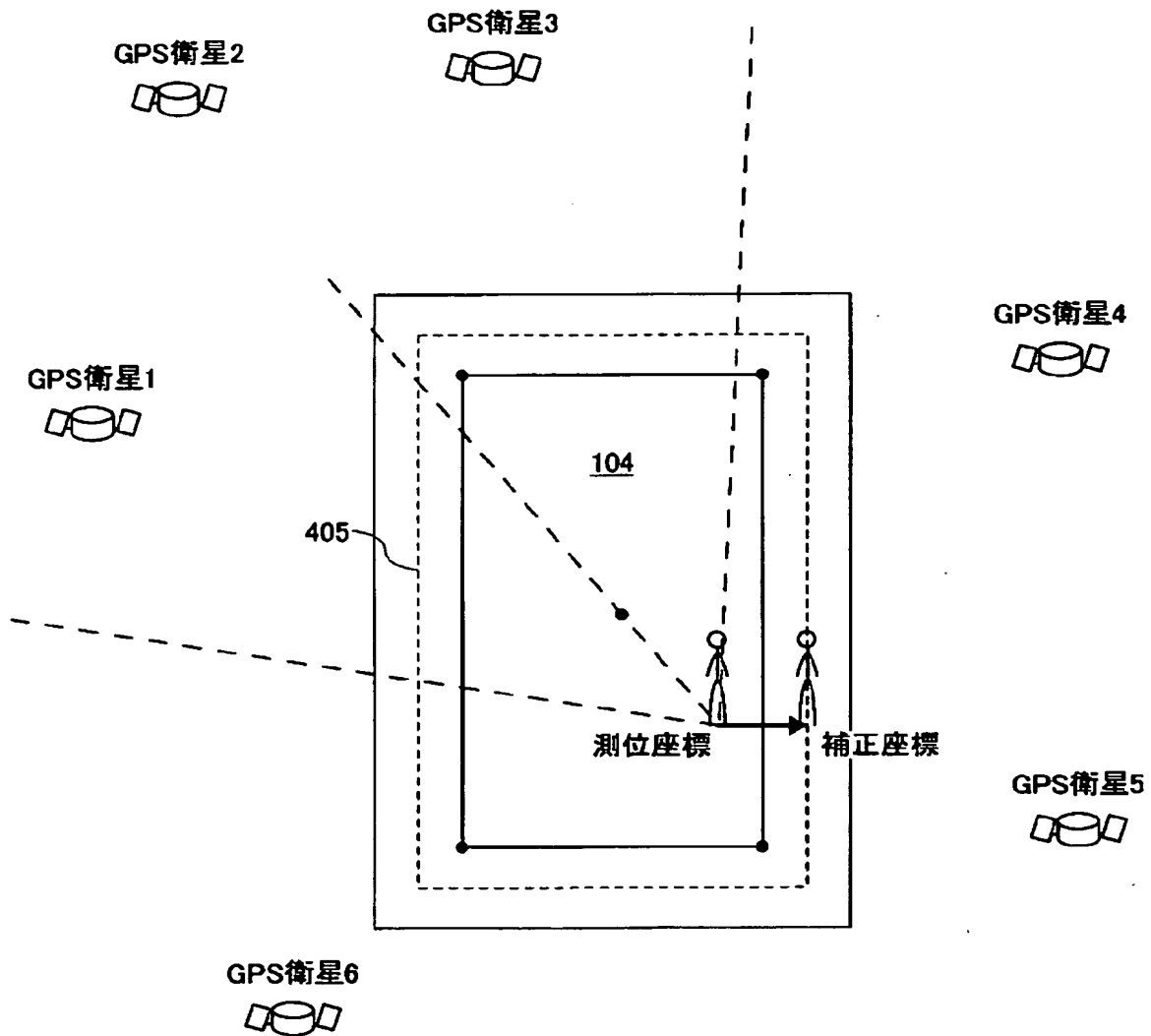
【図 6】

## 本願実施例による動作を示すフローチャート



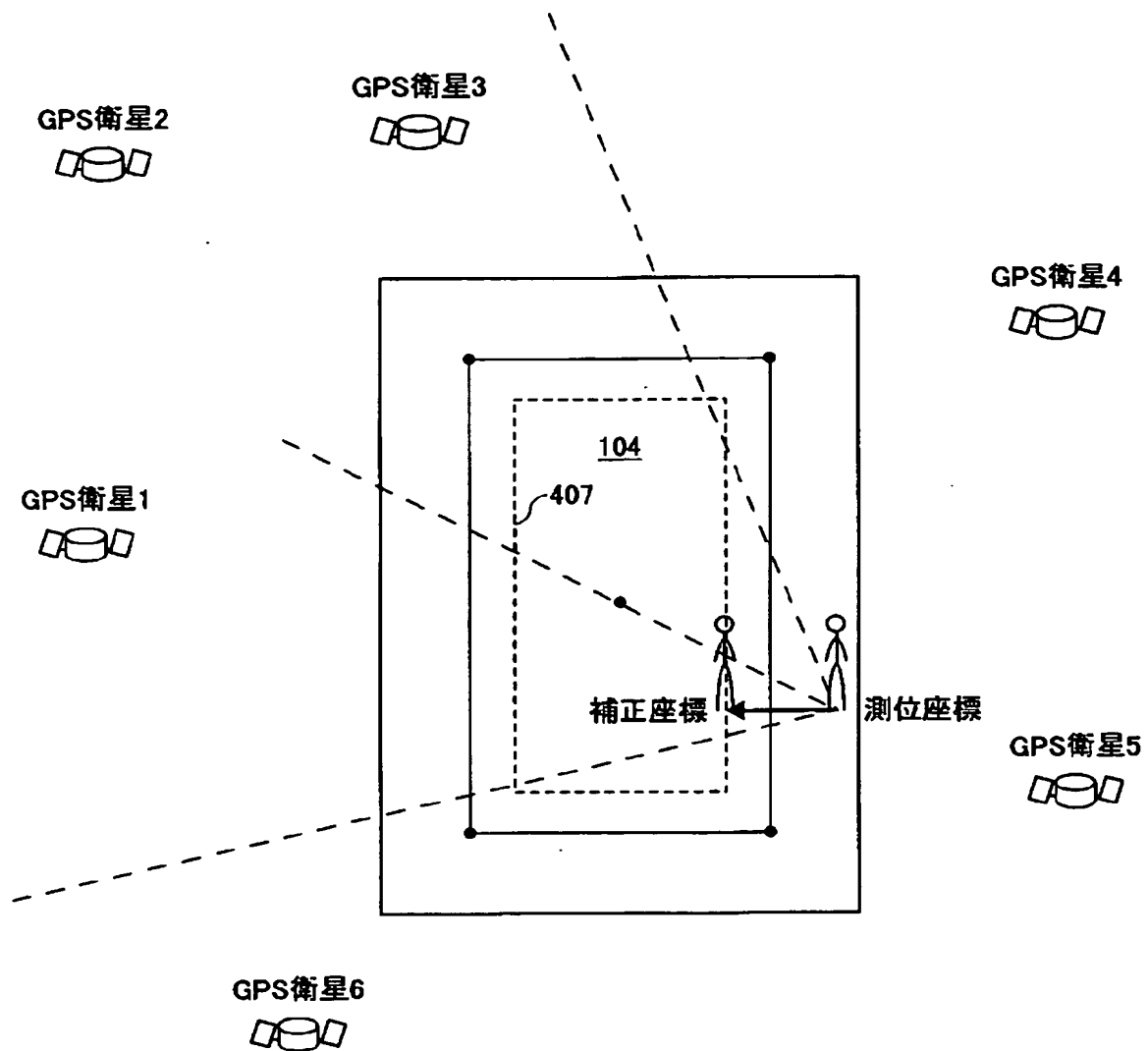
【図 7】

測位座標及び補正後の座標の位置関係を示す図



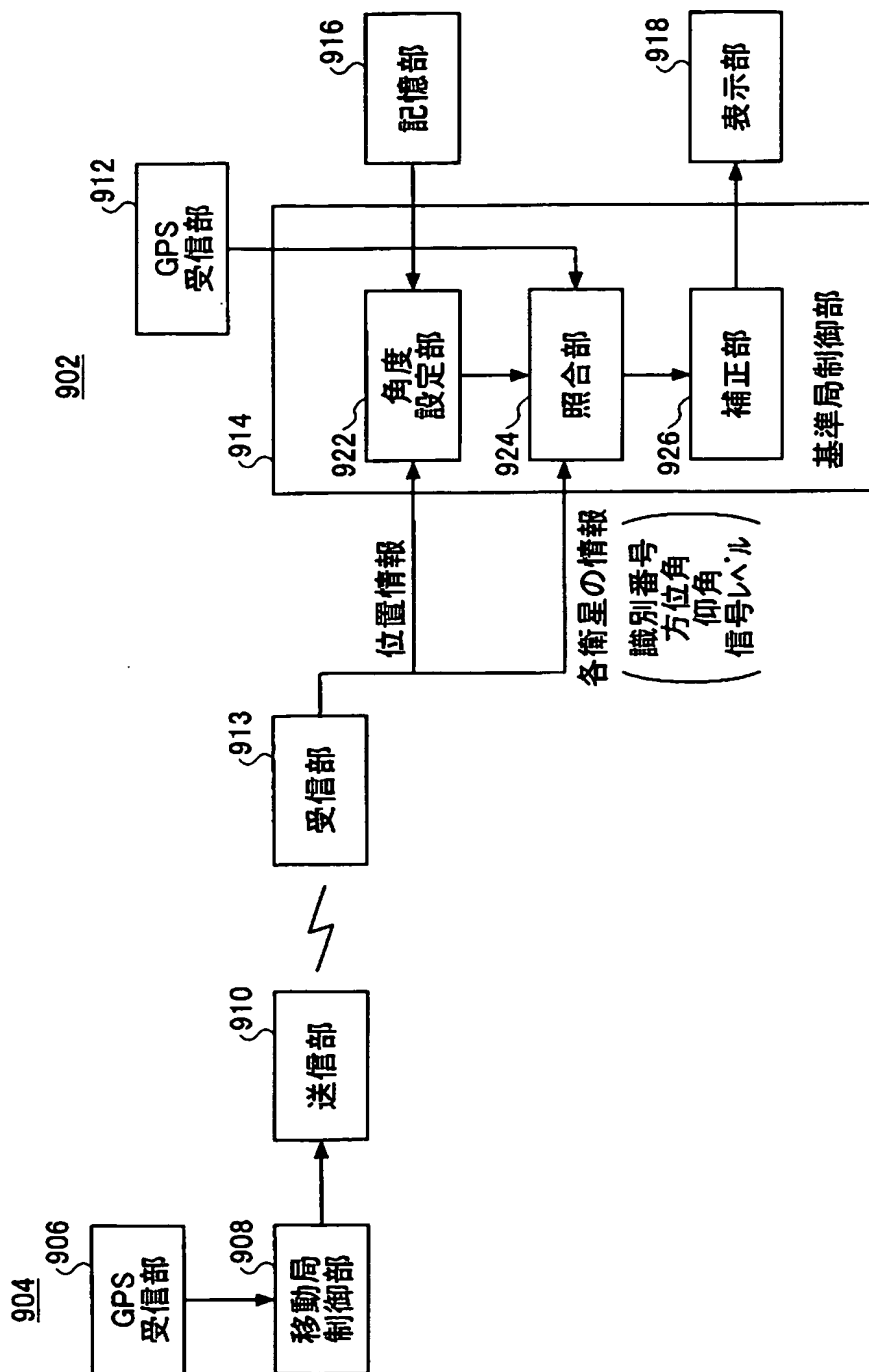
【図 8】

測位座標及び補正後の座標の位置関係を示す図



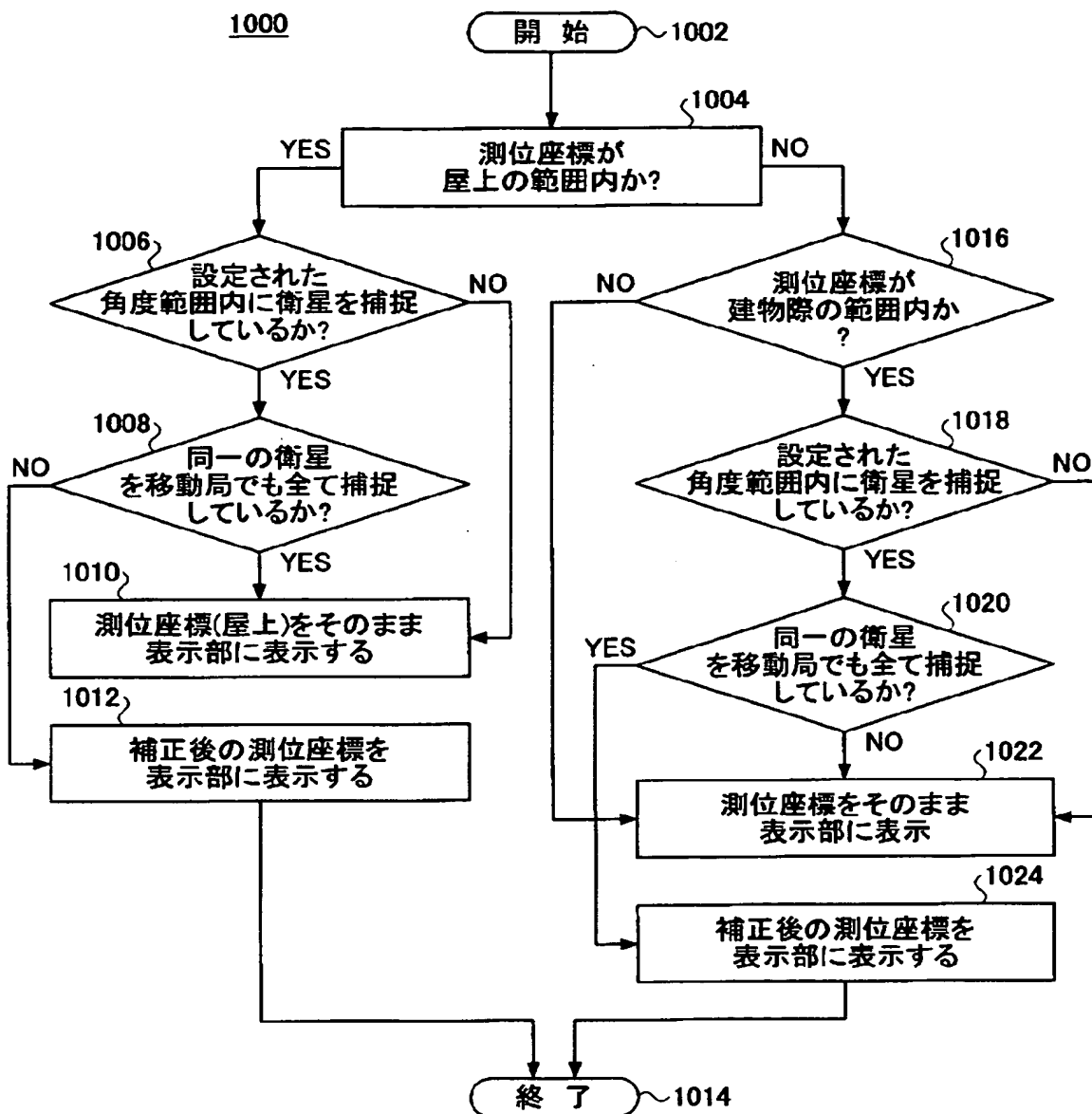
【図 9】

本願実施例による位置測定システムの機能ブロック図



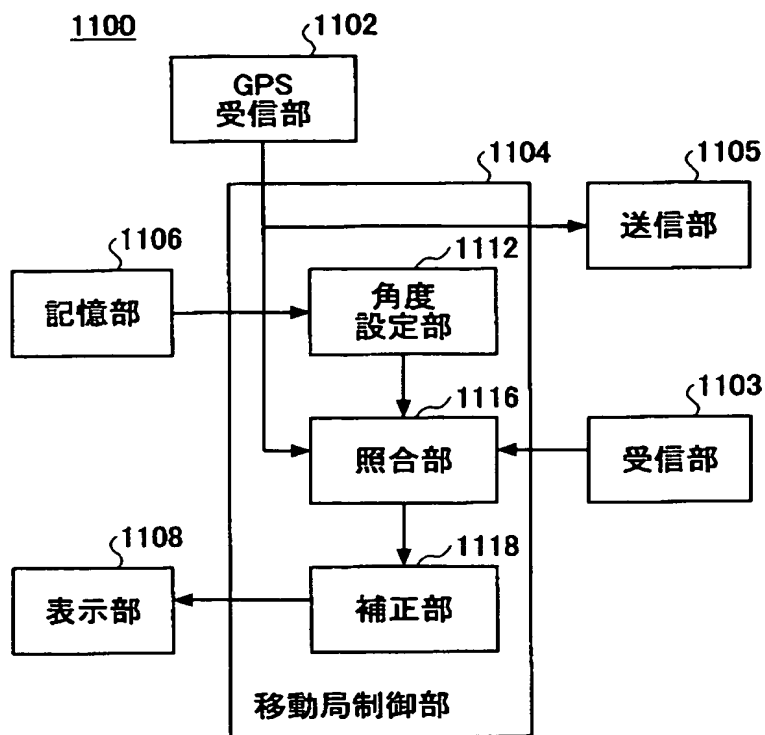
【図 10】

## 別の実施例による動作を示すフローチャート



【図 11】

移動局の変形例を示す機能ブロック図



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 本発明は、移動局の位置を高精度に推定することの可能な、GPSを利用する位置測定装置を提供することである。

**【解決手段】** 本発明では、複数の衛星からの受信信号を用いて、自装置の位置測定を行なう位置測定装置が用いられる。本装置は、ある衛星からの信号が受信できない若しくは受信品質が所定以下の場合に、遮蔽物の存在情報から、該ある衛星との間に遮蔽物が存在しない位置若しくは位置範囲を自装置の位置としない、又は自装置の位置であることの信頼性を該ある衛星との間に遮蔽物が存在する位置若しくは位置範囲よりも低くする遮蔽物情報反映手段を備える。

**【選択図】** 図 3



特願 2 0 0 3 - 3 0 4 8 4 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 2 3 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年    3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住    所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏    名

富士通株式会社